

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Энерготехнологические комплексы

Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Экологически чистые технологии преобразования энергоносителей		
Специализация	Экологически чистые технологии преобразования энергоносителей		
Уровень образования	Магистр		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Руководитель НОЦ И.Н.
Бутакова
Руководитель ООП
Преподаватель

	Заворин А.С.
	Губин В.Е.
	Губин В.Е.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Газификация твердых топлив» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Энерготехнологические комплексы	3	ПК(У)-1	Способен проектировать технологические системы и отдельные элементы систем преобразования энергоносителей	И.ПК(У)-1.1	Составляет проекты энергетических систем	ПК(У)-1.1У1	Производить технические расчеты для проектирования энергетических систем и оборудования
				И.ПК(У)-1.2	Проектирует оборудование энергетических систем	ПК(У)-1.2В1	Выполнения конструкторских расчетов оборудования и отдельных узлов энергетических систем
						ПК(У)-1.2У1	Моделировать и разрабатывать оборудование энергетических систем
		ПК(У)-7	Способен производить сравнительный анализ технологий преобразования энергоносителей	И.ПК(У)-7.1	Определяет характеристики эффективности энергетических систем и установок	ПК(У)-1.2З1	Знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, основные нормативные документы
						ПК(У)-7.1 У1	Выбирать приоритеты и критерии оценки технико-экономического совершенства технологических систем
						ПК(У)-8.1В1	Применения закономерностей химической термодинамики, тепломассопереноса и гидрогазодинамики для решения задач конверсии топлива
		ПК(У)-8	Способен формировать решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов технических наук и прикладных знаний в сфере теплоэнергетики	И.ПК(У)-8.1	Использует фундаментальные знания для решения задач теплоэнергетики	ПК(У)-8.2В2	Моделирования процессов конверсии топлива в условиях энергетического оборудования
				И.ПК(У)-8.2			

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Оценивать перспективы технологий преобразования энергоносителей и методов их комплексного использования для повышения экологической безопасности с учетом мирового опыта и ресурсоэффективности;	ПК(У)-1.1	Раздел 1. Введение Понятие энерготехнологического комплекса (ЭТК). Роль ЭТК в промышленности и его место. Типы ЭТК и их классификация.	Опрос (защита ИДЗ), контрольная работа, экзамен
РД2	Анализировать важнейшие типовые технологические схемы переработки энергоносителей, рассчитывать современное	ПК(У)-7.1	Раздел 1. Введение Понятие энерготехнологического	Опрос (защита ИДЗ), контрольная работа, экзамен

	аппаратурное оформление различных систем переработки энергоносителей;		комплекса (ЭТК). Роль ЭТК в промышленности и его место. Типы ЭТК и их классификация.	
РД3	Применять закономерности и методы химической физики для исследования процессов образования ценных органических соединений при термической переработке энергоносителей, выполнять анализ результатов исследований;	ПК(У)-8.1	Раздел 2. Энерготехнологические комплексы в топливной промышленности. Технологические схемы перспективных энерготехнологических комплексов в добыче, транспорте, переработке различных видов топлива. Энергоэкономическая эффективность использования топлива в ЭТК.	Опрос (защита ИДЗ), контрольная работа, экзамен
РД4	Применять закономерности тепломассообмена, термодинамики и химической кинетики для улучшения технико-экономических характеристик систем и оборудования энерготехнологических установок;	ПК(У)-8.1	Раздел 2. Энерготехнологические комплексы в топливной промышленности. Технологические схемы перспективных энерготехнологических комплексов в добыче, транспорте, переработке различных видов топлива. Энергоэкономическая эффективность использования топлива в ЭТК.	Опрос (защита ИДЗ), контрольная работа, экзамен
РД5	Моделировать процессы термической и термокаталитической переработки энергоносителей, основные энерготехнологические процессы (дробления, измельчения, сушки твердого топлива, коксования, деструктивной гидрогенизации и термического растворения, пиролиз и др.);	ПК(У)-1.2	Раздел 3. Энерготехнологические комплексы в энергетике. Масштабы и эффективность потребления ТЭР при производстве энергии, в системах энергоснабжения. Принципиальные схемы систем ЭТК. Надёжность и управляемость отдельных систем и комплекса в целом.	Опрос (защита ИДЗ), контрольная работа, экзамен

РД6	Моделировать и разрабатывать оборудование энерготехнологий – химические реакторы; топливные элементы, установки водородной энергетики, тепло- и массообменные аппараты, в том числе с воздействием высокоэнергетических потоков;	ПК(У)-8.2	Раздел 3. Энерготехнологические комплексы в энергетике. Масштабы и эффективность потребления ТЭР при производстве энергии, в системах энергоснабжения. Принципиальные схемы систем ЭТК. Надёжность и управляемость отдельных систем и комплекса в целом.	Опрос (защита ИДЗ), контрольная работа, экзамен
РД7	Проводить оценку экономической эффективности различных способов энерготехнологического использования энергоносителей, а также их влияние на окружающую среду.	ПК(У)-7.1	Раздел 4. Экологические вопросы энерготехнологий. Роль ЭТК в охране окружающей среды.	Опрос (защита ИДЗ), контрольная работа, экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос (защита ИДЗ)	1. Расскажите что такое энерготехнологический комплекс (ЭТК). 2. Какие бывают ЭТК, как они классифицируются. 3. Запишите уравнение материального баланса ЭТК. 4. Запишите уравнение энергетического баланса ЭТК. 5. Как влияют различные ЭТК на окружающую среду.
2.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Какое количество бурого угля необходимо для получения 150 МДж тепла при КПД установки 80%. Теплота сгорания бурого угля 14,7 МДж/кг. 2. Коэффициент избытка воздуха в топке $\alpha_t = 1,3$. Состав топлива $C^p = 32 + N\%$, $H^p = 5,1\%$, $S^p = 0,2\%$, $N^p = 0,9\%$, $O^p = 35 - N\%$, $A^p = 1,8\%$, $W^p = 25\%$. Определить объем продуктов сгорания. 3. В котле-утилизаторе дымовыми газами промышленной печи нагревается вода. Расход дымовых газов $G = 150$ кг/с, температура дымовых газов $t_{вх} = 900^\circ\text{C}$, $t_{вых} = 150^\circ\text{C}$. Расход нагреваемой воды $V = 150$ Н кг/с, температура нагреваемой воды $t_{вх} = 25^\circ\text{C}$, $t_{вых} = 160^\circ\text{C}$. Теплоемкость воды 4,186 кДж/(кг·°C), теплоемкость дымовых газов 1,5 кДж/(кг·°C). Определите энергетический и эксергетический КПД котла утилизатора, если температура окружающей среды 15°C.
3.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Вторичные энергетические ресурсы теплотехнологии. Как образуются? Что собой представляют? Как могут использоваться? 2. Запишите уравнение материального, теплового и эксергетического баланса для ЭТК.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. В чем состоит особенность экономии топлива при комбинированной выработке энергоносителей? 4. Определить годовую экономию условного топлива при использовании тепловой энергии продувочной воды в котельной с установкой сепаратора и теплообменника. Паропроизводительность котельной $D = 60$ т/ч, энтальпия насыщенной воды в барабане котла $h_n = 814,7$ кДж/кг, температура исходной воды, поступающей в котельную, 10°C, величина продувки $P = 6\%$, годовое число часов использования котельной 6500 ч, КПД котельной 73%. Вода в теплообменнике подогревается до температуры 55°C, а расход воды через теплообменник равен расходу продувочной воды. Избыточное давление в сепараторе $p_c = 20 + 2 \cdot N$ кПа (энтальпию кипящей воды в сепараторе можно определить по формуле $h' = 420 + 1,07 \cdot p_c - 0,002 \cdot p_c^2$ кДж/кг, энтальпия сухого пара $h'' = 2676,5 + 0,4 \cdot p_c - 0,001 \cdot p_c^2$ кДж/кг).

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания	
1.	Опрос	Студенту в устной форме задается 4 вопроса с возрастающей сложностью по выполненной работе (индивидуальному домашнему заданию). Студент дает развернутый ответ в устной форме в течение не более 1 минуты. В соответствии с правильностью данного ответа определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за один вопрос – 2,0 балла.	
		Критерии оценки ответа на вопросы:	
		100 %	Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.
		70 %	Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.
		40 %	Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения некоторых знаний на практике.
2.	Контрольная работа	0%	Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.
		Студенту выдается листок с 2 задачами. На выполнение работы дается 90 минут. Студенту разрешено пользоваться ручкой и калькулятором. В соответствии с правильностью выполнения	

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания													
		каждого задания определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за одно задание – 9 баллов. Критерии оценки выполнения задания: <table><tr><td>100 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.</td></tr><tr><td>75 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>50 %</td><td>Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены верно, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>25 %</td><td>Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены со значительными ошибками, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>0 %</td><td>Основные уравнения записаны неверно.</td></tr></table>		100 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.	75 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.	50 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены верно, получен неверный ответ.	25 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены со значительными ошибками, получен неверный ответ.	0 %	Основные уравнения записаны неверно.		
100 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.														
75 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.														
50 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены верно, получен неверный ответ.														
25 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены со значительными ошибками, получен неверный ответ.														
0 %	Основные уравнения записаны неверно.														
3.	Экзамен	Студенту выдается билет, содержащий 2 теоретических вопроса, подразумевающие развернутый ответ, и одну задачу. На подготовку ответа отводится 90 минут. Студенту разрешено пользоваться только ручкой и калькулятором. В соответствии с полнотой и правильностью данных ответов, а также правильностью решения задачи, определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за один вопрос или задачу – 5,0 баллов. Критерии оценки ответа на теоретические вопросы: <table><tr><td>100 %</td><td>Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr><tr><td>70 %</td><td>Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr><tr><td>40 %</td><td>Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.</td></tr><tr><td>0%</td><td>Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.</td></tr></table> Критерии оценки правильности выполнения задачи: <table><tr><td>100 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.</td></tr><tr><td>75 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.</td></tr></table>		100 %	Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.	70 %	Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.	40 %	Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.	0%	Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.	100 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.	75 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.
100 %	Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.														
70 %	Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.														
40 %	Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.														
0%	Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.														
100 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.														
75 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.														

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания	
		50 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены верно, получен неверный ответ.
		25 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены со значительными ошибками, получен неверный ответ.
		0 %	Основные уравнения записаны неверно.